

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-33854

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月13日

H 01 L 23/28
23/50Z-6835-5F
G-7735-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全1頁)

⑮ 発明の名称 集積回路パッケージ

⑯ 特 願 昭61-176965

⑰ 出 願 昭61(1986)7月28日

⑱ 発 明 者 石 原 恵 東京都品川区上大崎1-5-50

⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 小西 淳美

明 細 書

1. 発明の名称

集積回路パッケージ

2. 特許請求の範囲

(1) リードフレームのリード部にICチップを結線した上で、リード部全面がパッケージの表面に露出するように、モールド樹脂によりリードフレームとICチップが封止された集積回路パッケージにおいて、前記リードフレーム材の線膨張係数とモールド樹脂の線膨張係数との差が 1.4×10^{-5} 以下であることを特徴とする集積回路パッケージ。

(2) 前記リードフレームが、エッチング加工により形成されたものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の集積回路パッケージ。

(3) 前記リードフレームの樹脂面との接触面が、凹凸形状であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載の集積回路パッケージ。

(4) 前記樹脂モールド樹脂面に露出するリード

部の幅が、パッケージ中央部に比べパッケージ端部において狭くなっていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項～第(4)項いずれかに記載の集積回路パッケージ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、集積回路パッケージに関する。

(従来の技術)

集積回路パッケージは、ICチップ、このICチップの端子を外部に接続するための外部端子としてのリード部、集積回路を機械的に支持するためのリードフレームおよびICチップとリードフレーム全体をモールド樹脂で封止したハウジングとしてのパッケージからなっている。

かかる集積回路パッケージには、樹脂タイプのもものとセラミックタイプのものがあり、それぞれ一長一短があるが、コスト的に見た場合には樹脂タイプのものが遙かに利用し易い。

そのような樹脂タイプの一つにリードフレームのリード部にICチップを結線した上で、リ

ード部全面がパッケージの表面に端子として露出するように、モールド樹脂によりリードフレームとICチップを封止した集積回路パッケージがある。

このタイプの集積回路パッケージは、サイズがコンパクトにでき集積回路の高実装密度を可能とし、かつ製造が容易でコスト的にも利点があるため、高実装密度が要求される集積回路に利用され、特にICカード用の集積回路パッケージとして利用されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、かかる集積回路パッケージは、金属であるリードフレームとモールド樹脂の平面的2層構造であるため、温度変化によりバイメタルの如き挙動を示し反り等の変形を生じてパッケージ内に装嵌されたICチップの誤動作を誘発すると共に、著しい場合にはパッケージの破壊が生じることがある。特に上記の現象は、ICチップとリードフレームをモールド樹脂で封止した後のモールド樹脂硬化工程で発生し、

する。

以下、本発明を好ましい実施例を示す図面に添って説明する。

第1図は本発明の集積回路パッケージに用いるリードフレーム1の一例を平面形状で示したものであり、パッケージ単位のリードフレーム2(図中の破線で囲まれている部分)が複数形成されている。本発明に用いるリードフレーム1としては、パッケージ単位のリードフレーム2が複数形成されているものを使用することが、製造上望ましいが加工上の点で問題があればパッケージ単位1つの形状のものであってもよい。

リードフレーム2は、中央部にICチップを設置するためのICチップマウント部2aと、このマウント部2aを取り囲んでいる8個のリード部2bから形成されている。このリード部2bが後にモールド樹脂により封止された状態で樹脂表面、すなわちパッケージ表面から露出して端子となるものであるが、その個数は特に8個に限定されず、使用されるICチップの種

パッケージの生産性を低下させるという問題になっている。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記の点に鑑みてなされたものである。

本発明者は、集積回路パッケージに用いられるリードフレーム材の線膨張係数とモールド樹脂の線膨張係数との差が小さくなるように、リードフレーム材とモールド樹脂を選んでパッケージを作成すれば、温度変化による変形のない集積回路パッケージを製造できることを見出し、本発明をなし得たものである。

すなわち、本発明の集積回路パッケージは、リードフレームのリード部にICチップを接続した上で、リード部全面がパッケージの表面に端子として露出するように、モールド樹脂によりリードフレームとICチップが封止された集積回路パッケージであって、前記リードフレーム材の線膨張係数とモールド樹脂の線膨張係数との差が 1.4×10^{-4} 以下であることを特徴と

る。また、その形状は、図示されているようにパッケージ端に位置する部分の幅L₁が中央部に位置する部分の幅L₂より小さくすると、パッケージ化した後、端子となるリード部2bが側面方向にパッケージから脱離することが防止できるという利点があるが、その形状は本実施例の形状に限定されず、例えばテーパ状のものでよい。しかし、モールド樹脂とリードフレームの接着性が良好であれば同一幅のストレート形状のものでよい。

上記のリードフレーム1の材質としては、パッケージ表面に露出するリード部2bの腐蝕防止および低線膨張係数の点からステンレス鋼の使用が望ましく、例えば、JISのSUS304、SUS430、SUS316、SUS410等が使用され、好ましくは、ICチップの誤動作を誘発する可能性がないオーステナイト系ステンレス鋼であるSUS304、SUS316等が使用される。

また、一般的リードフレームに使用される42合金等の鉄系合金またはKLP-5、OLIN 194等の銅系合金もその線膨張係数を考慮して使用することができるが、端子面には、前述の理由から金メッキ等を施すことが望ましい。

上記のようなリードフレーム材の線膨張係数は、小さい程リードフレーム自体の温度変化は小さくなり好ましいが、本発明においては使用するモールド樹脂の線膨張係数を考慮して $1 \times 10^{-5} \sim 1.8 \times 10^{-5} \text{ in/in/}^{\circ}\text{F}$ 程度の線膨張係数のリードフレーム材を選択使用する。

第2図は第1図のA-A線断面図を示すものである。

リード部2bとICチップマウント部2aの空隙3は、モールド樹脂により封止された時に、樹脂により埋められて樹脂とリードフレームを強固に接着させるアンカーの役目をなすものであり、その形状は樹脂とリードフレームの接着力に大きく影響する。また、同図では図示はされていないが、リード部2bとリード部2bの

部2bの表面に、第3図、第4図に示すような凹凸5を設けるとモールド樹脂とリードフレームの接触面積が増加すると共に、凹凸がアンカーの役目をなしモールド樹脂とリードフレームの接着性が更に向上する。本発明では使用するモールド樹脂に対応して形状を変化させて設けることが好ましいが、モールド樹脂とリードフレームの接着力がよく、特に必要がなければ当然設けることはない。

このような凹凸は、リードフレームをサンドブラシ等で研磨する物理的方法、またはエッチング等の化学的方法の何方の方法によっても形成することができる。

上記のようなリードフレーム2のICチップマウント部2a上にICチップ接着用の接着剤を所定形状で所定量塗布し、ICチップをマウント部2a上に接着してICチップと端子リード部2bを結線する前の中間体を得ることができる。上記ICチップの接着加工はリードフレームの端子面を固定面として、エア吸引法また

空隙4(第1図)も同様の役目をなすものである。

第2図に示されたリードフレームはスタンピング加工により製造されたもので、空隙3はストレート形状をなしているが、より接着力をあげるためには、エッチング加工により製造されたリードフレームを使用することが好ましい。すなわち、エッチング加工により製造されたリードフレームの空隙3は、エッチングの方法により種々の形状をなし、例えば、表面同時のエッチング法の場合には第3図に示すような中央部が大きく開口部が小さい様型形となり、また片面エッチング法では第4図に示すような台形型(開口部の小の方が樹脂面)のものとなるが、いずれもモールド樹脂による封止の際に空隙に充填されたモールド樹脂がアンカーの働きをするため、リードフレームからモールド樹脂全体が容易に抜けることがなくなり、リードフレームと封止したモールド樹脂との接着性が向上する。また、ICチップマウント部2aとリード

は治具による挟持性によりリードフレームを固定してなされるが、本発明に用いるリードフレームの端子面には端子用の突起部等がなく平坦であるため、確實かつ容易にリードフレームを加工機固定面に固定することができる。

次に、上記中間体のICチップとリード部2bをワイヤーボンディングにより結線するが、ここにおいても上記接着加工と同様に端子面が固定面となり中間体を確實かつ容易にワイヤーボンディング機固定面に固定することができる。

ICチップとリード部2bをワイヤーボンディングで結線をした上記中間体に、モールド樹脂を用いてトランスファー成形により所定形状の樹脂モールド行ってリードフレームとICチップを封止しパッケージを形成する。このパッケージ形成操作において、モールド樹脂がリード部2bの端子面ににじみ回った場合には、物理的研磨または溶剤等による拭き取り等により付着したモールド樹脂を取り去ることが必要になる。

本発明に用いられるモールド樹脂としては、一般的に使用されているモールド樹脂、例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂、エポキシ・シリコンハイブリット樹脂等のものを広く使用することができ、その線膨張係数は小さいモールド樹脂自体の温度変化が小さくなり好ましいが、リードフレームの線膨張係数の線膨張係数を考慮して $1.5 \times 10^{-5} \sim 3.5 \times 10^{-5} \text{ in/in/}^\circ\text{C}$ で程度であるものの使用が好ましい。

上記のような線膨張係数であるモールド樹脂とリードフレーム材を選択することにより、リードフレームの線膨張係数 $1 \times 10^{-5} \sim 1.8 \times 10^{-5} \text{ in/in/}^\circ\text{C}$ とモールド樹脂の線膨張係数の差が最大で 1.4×10^{-5} とすることができ温度変形の少ない本発明のパッケージを得ることができるが、より温度変形の少ないパッケージを得るためには、その差が 1.0×10^{-5} であることが望ましい。

上記のようにして形成された複数のパッケージを有するリードフレーム1をパッケージ単位

組み込んでICカードとしたものの斜視図であり、第8図はそのC-C線断面図である。

集積回路パッケージ10はカード基材20の所定部分に設けられた凹部にその表面がカード基材20の表面と同一面をなすように埋め込まれて、接着剤21により強固に固着されている。

このカードは、所定のカード処理機に挿入されると端子2bを介してカード処理機と集積回路との間で信号授受が行われ、情報の処理がなされる。

また、本発明の集積回路パッケージは、カード以外にも高密度が要求される集積回路に使用することができる。

(発明の効果)

本発明においては、サイズがコンパクトにでき高密度を可能とし、かつコスト的にも利点がある集積回路パッケージを作成するにあたって、そのリードフレーム材の線膨張係数とモールド樹脂の線膨張係数との差が極めて小さくなるように、リードフレーム材とモールド樹脂

のリードフレーム2の形状で形成することにより、本発明の集積回路用パッケージを得ることができる。

第5図は本発明の集積回路用パッケージ10の斜視図であり、パッケージを構成するモールド樹脂13の表面に端子であるリード部2bが露出している。露出しているリード2bの形状は、前述の如くパッケージ端部の幅がその中央部の幅より小さくなっており、これにより端子2bの側面方向の脱着防止がなされている。

第6図は第5図のB-Bの断面図であり、リードフレーム2のICチップマウント部2a上に接着剤を介してICチップ11が接着されており、ICチップ11はリード部2bと金線12により結線されている。そして上記全体がモールド樹脂13によって封止されており、空隙3に充填されたモールド樹脂13は接着のためのアンカーの働きをなしている。

第7図は上記のようにして得られた本発明の集積回路パッケージ10をプラスチックカードに

を運んでパッケージを作成したので、温度変形がなくICチップの誤動作のない信頼性の高い集積回路パッケージを提供することができると共に、その製造にあたっては生産性を向上することができる。従って、本発明の集積回路パッケージを使用したICカードは、カードの過酷な条件下においても誤動作が生じない信頼性の高いものとなる。

以下、具体的実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。

実施例

0.15mm厚みのOLIN194合金板(線膨張係数 $1.63 \times 10^{-5} \text{ in/in/}^\circ\text{C}$)を3枚用意し、常法にしたがって水洗、乾燥を行った後、合金板の両面にホトレジストを塗布乾燥して所定量の感光膜を形成した。次いで、8リード端子とする $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ のパッケージ単位のリードフレームが5つ連結したリードフレーム原版を用いて、常法により密着露光、現像を行った後、合金板裏面から同時にエッチングを行い本発明に用い

るリードフレーム3枚を得た。

次に、得られたリードフレームを端子面が固定面となるようにエアー吸引台に装せ、確實に固定させてダイ接着剤を用いてそれぞれのICチップマウント部にICチップを接着固定した後、ワイヤーボンディング機によりICチップとリード部を結線した。

次に、エポキシ系樹脂のMH19F-0157(線膨張係数 3.2×10^{-5} in/in/°C、東レ製)、エポキシ系樹脂CV3300S(線膨張係数 2.1×10^{-5} in/in/°C、松下電工製)およびエポキシ系樹脂のCV3500S(線膨張係数 2.4×10^{-5} in/in/°C、松下電工製)を用いてのトランスファー成形により、3個のICチップを3枚のリードフレームにそれぞれ封止した後、パッケージ単位の所定位置でそれぞれ断裁して本発明の集積回路パッケージを3種類得た。

次に、得られた集積回路パッケージをプラスチックカード内にその端子面がカード基材表面と同一となるように埋め込んでICカードを作

成した。尚、パッケージカード基材はエポキシ接着剤で固着した。

作成したICカードは、所定のカード処理機に挿入されると端子を介してカード処理機と集積回路との間で信号授受が行われ、情報の処理が良好になされた。

実施例2

0.15mm厚みのSUS304(線膨張係数 1.73×10^{-5} in/in/°C、大日本印刷製)を3枚用意し、実施例1と同様にして、本発明の集積回路パッケージを3種類得た。

実施例3

0.15mm厚みの42ALLOY(線膨張係数 0.43×10^{-5} in/in/°C、大日本印刷製)を3枚用意し、実施例1と同様にして、本発明の集積回路パッケージを3種類得た。

比較例

上記のようにして作成した実施例1、実施例2および実施例3の集積回路パッケージ9種について、温度サイクルテスト(条件 低温-5

5°Cから高温150°Cの状態を100回繰り返す)を行ったところ下表のような結果が得られ線膨張係数の差が 1.2×10^{-5} in/in/°C以下のものが良好であることが確認された。

温度サイクルテスト結果

	実施例1	実施例2	実施例3
	OLIN194	SUS304	42ALLOY
MH19F-0157	良好 (0.47)	良好 (0.37)	変形大 (1.67)
CV3300S	良好 (0.77)	良好 (0.67)	破壊 (1.97)
CV3500S	変形大 (1.57)	良好 (1.47)	破壊 (2.77)

注：表のカッコ内の数値は、
(樹脂の線膨張係数) - (フレーム材の線膨張係数) $\times 10^{-5}$ 。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に用いられるリードフレームの平面図、第2図は第1図のA-A線断面図、第3図、第4図は別の態様のリードフレームの第2図と同位置における断面図、第5図は本発明の集積回路用パッケージの斜視図、第6図は第5図のB-B線断面図、第7図は本発明の集積回路用パッケージを使用したICカードの斜視図であり、第8図は第7図のC-C線断面図である。

1・・・リードフレーム

2・・・パッケージ単位のリードフレーム

2a・・・ICチップマウント部

2b・・・リード部

3・・・ICチップマウント部とリード部の間の空隙

4・・・リード部2b間の空隙

5・・・リードフレーム表面の凹凸

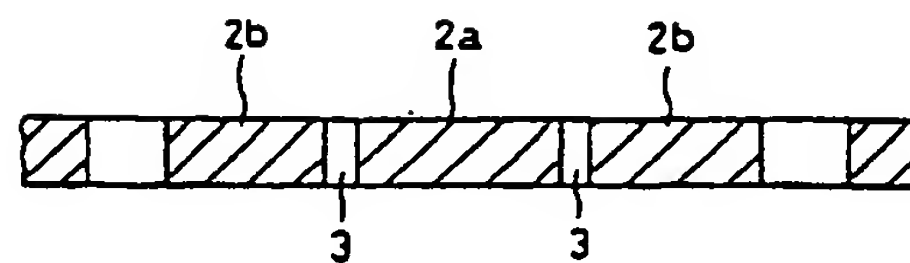
10・・・集積回路用パッケージ

11・・・ICチップ

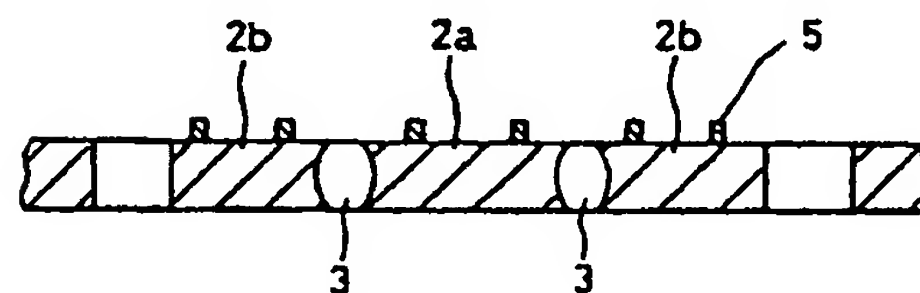
12・・・結線用金線

- 20・・・カード基板
13・・・モールド樹脂
14・・・ICチップ接着用接着剤
21・・・接着剤

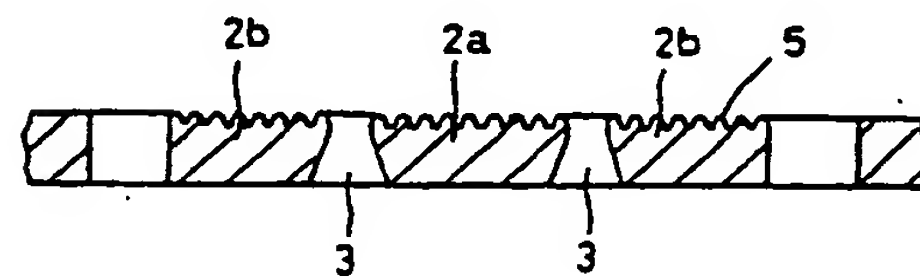
第 2 図



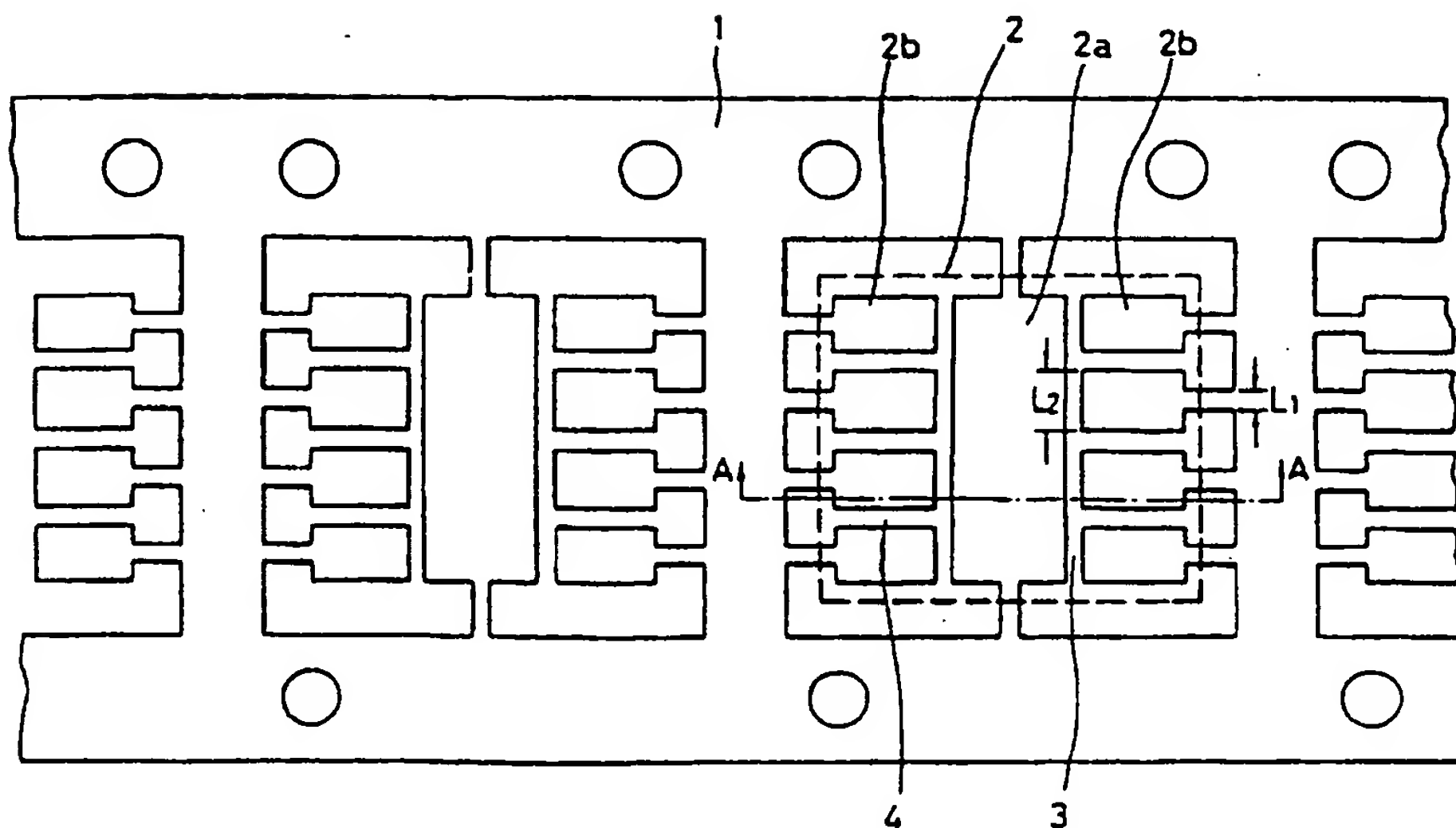
第 3 図



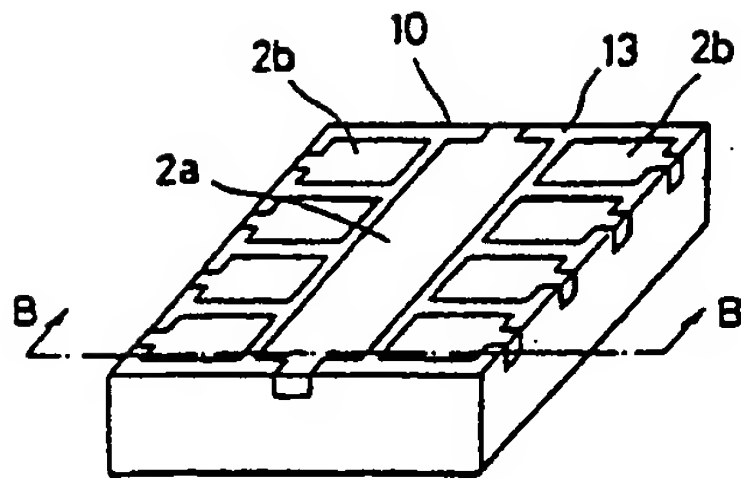
第 4 図



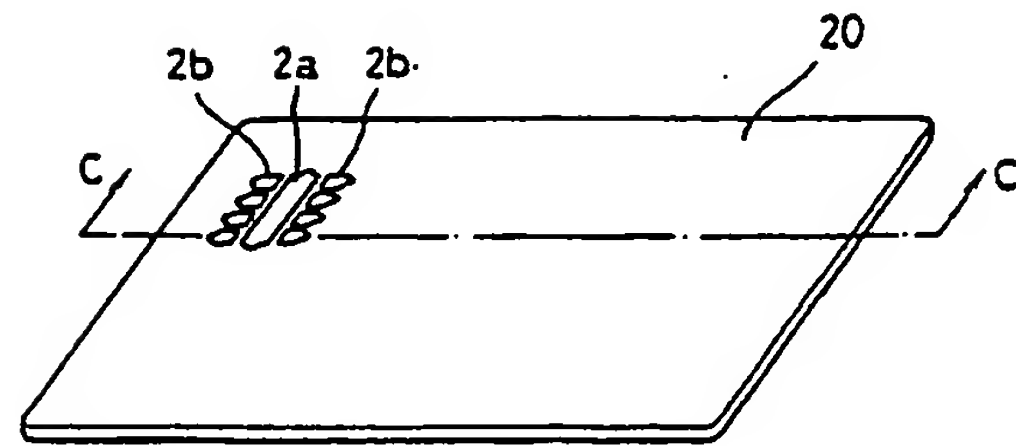
第 1 図



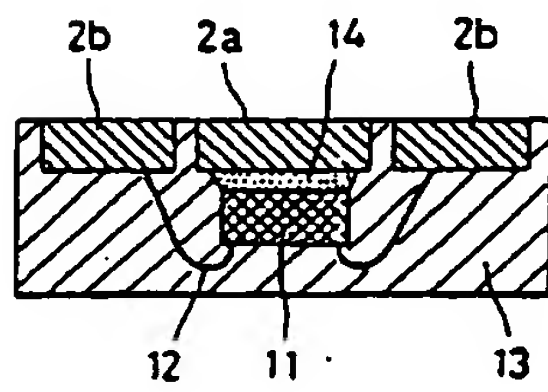
第 5 圖



第 7 圖



第 6 圖



第 8 圖

